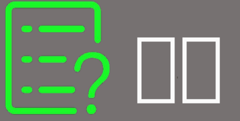
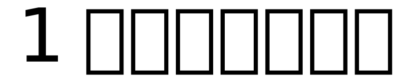
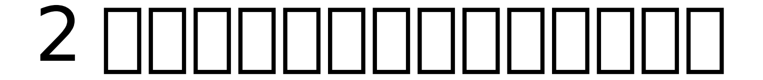
回顾

1、赤霉素的作用
2、细胞分裂素的合成部位和作用 3、脱落酸的合成部位和作用
4、植物激素的相互作用







5.3

□□□□

在玫瑰葡萄种植过程中，合理施用人工合成的赤霉素、细胞分裂素类物质，可以提高葡萄结果率和单果质量，提高果实无核化程度。但如果施用不合理，可能会造成果实空心等问题。

讨论：

葡萄植株里有自身合成的植物激素，为什么还要施用人工合成的植物激素类似物呢？

仅靠葡萄植株自身合成的植物激素来调节植株的生长发育，不一定能满足人们对葡萄产量或品质的需要。

适当施用人工合成的植物激素类物质，可以提高作物产量或提升产品品质。

- 植物激素：植物体内合成的，能从产生部位运到作用部位，

对植物生长发育有显著影响的微量有机物。

缺点：植物体内含量非常少，提取困难。

- 植物生长调节剂：由人工合成的，对植物的生长、发育有调节作用的化学物质。

优点：原料广泛、容易合成、效果稳定。

？

植物体内没有分解它们的酶，

因而可以持续作用较长时间。

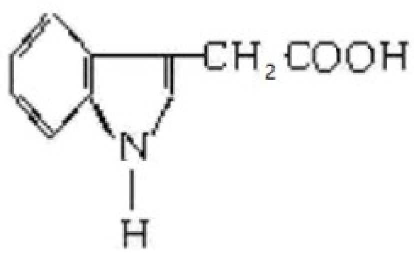
植物生长调节剂的类型

- 分子结构和生理效应与植物激素类似，如：吲哚丁酸
- 分子结构与植物激素完全不同，但具有与植物激素类似的生理效应
如：α- 萘乙酸（NAA）、矮壮素

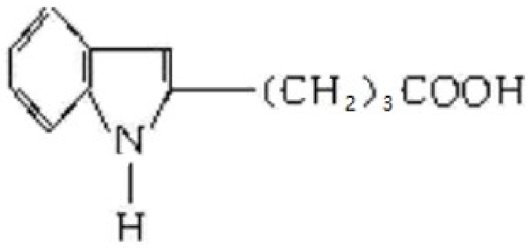
对照组　萘乙酸促进康乃馨生根

低浓度 → 高浓度

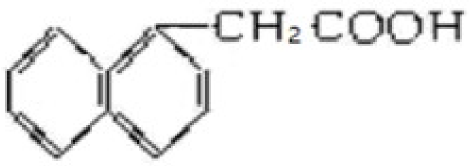
对照组　矮效唑矮化菊花



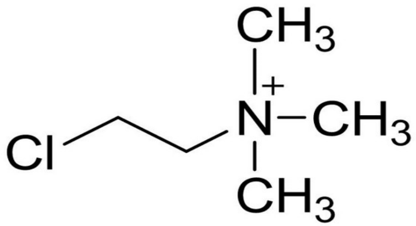
吲哚乙酸（IAA）



吲哚丁酸（IBA）



α-萘乙酸（NAA）



矮壮素

植物生长调节剂在生产中的□□（101 页）

【事例 1 】在用传统方法生产啤酒时，大麦芽是不可缺少的原材料。

利用大麦芽，实质是利用其中的 **α-** 淀粉酶。

有人用赤霉素处理大麦，可以使大麦种子无须发芽就能产生 **α-** 淀粉酶。

这样可以简化工艺，降低成本。

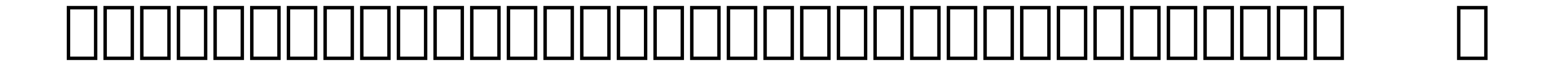
101

2

发育的种子 —提供→ 生长素

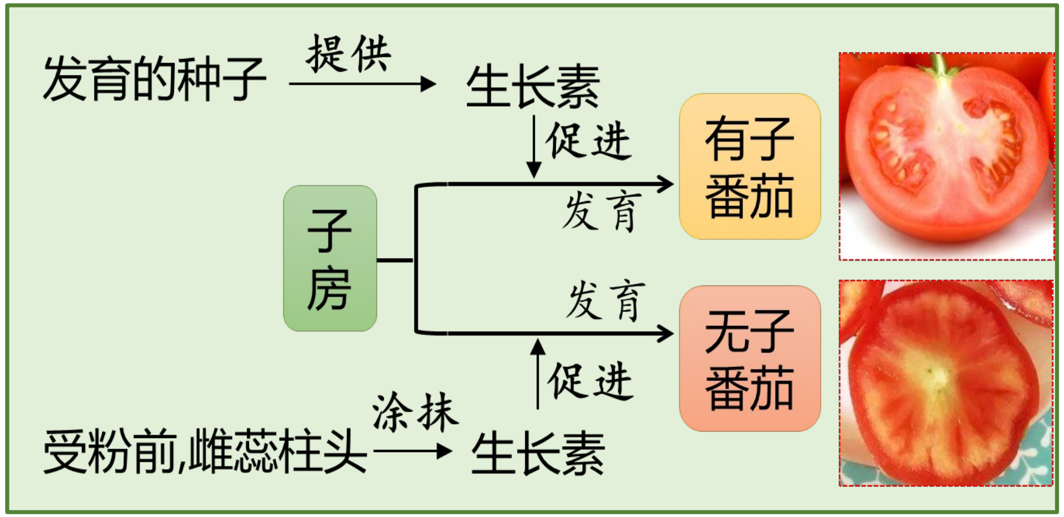
生长素 —促进→ 子房 —发育→ 有子番茄

受粉前,雌蕊柱头 —涂抹→ 生长素 —促进→ 子房 —发育→ 无子番茄



植物生长调节剂在生产中的□□（101 页）

【事例 **2** 】用一定浓度的生长素类似物培育无籽果实。



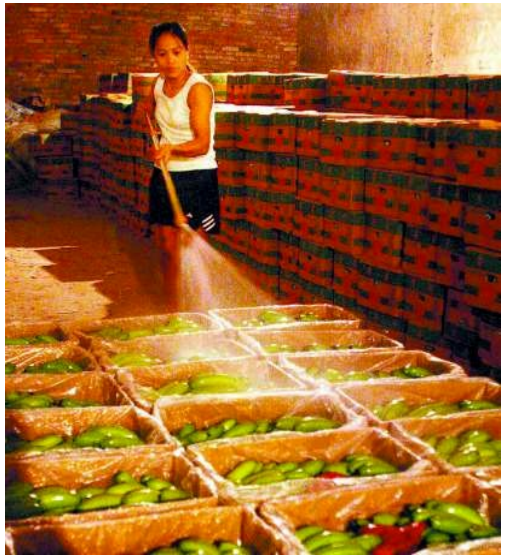
注意：

- 以果实（ 如草莓、番茄等 ）为农产品的作物由于某种因素影响了受粉，则可通过喷施一定浓度的生长素类似物进行补救。
- 但是以种子（ 向日葵、油菜等 ）为农产品的作物不能通过上述方法补救。

植物生长调节剂在生产中的□□（101 页）

【事例 **3** 】天然状态下的凤梨（ 菠萝 ）开花结果时期参差不齐，一片凤梨田里需要分五六次收获，费时费工，晚上市还卖不出好价钱。到了冬季，由于气温低、日照弱，果实成熟慢、品质差。用乙烯利催熟，就可以做到有计划地上市。

（液体）



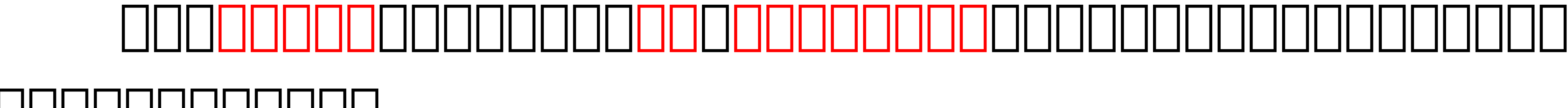
植物生长调节剂在生产中的□□（101 页）

【事例 **4** 】芦苇是我国主要的造纸原料，但多数芦苇的纤维短、品质较次。如果在芦苇生长期用一定浓度的赤霉素溶液处理，就可以使芦苇的纤维长度增加 **50%** 左右。

1. 生长调节剂应用的好处（P102）

(1) 提高作物产量、改善产品品质
如它能延长或终止种子、芽及块茎的休眠，调节花的雌雄比例，促进或阻止开花，诱导或控制果实脱落
，控制植株高度、形状等。

(2) 减轻人工劳动 如乙烯利的使用让菠萝同一批次成熟；
减少园林植物的修剪次数。
2. 生长调节剂应用的负面影响

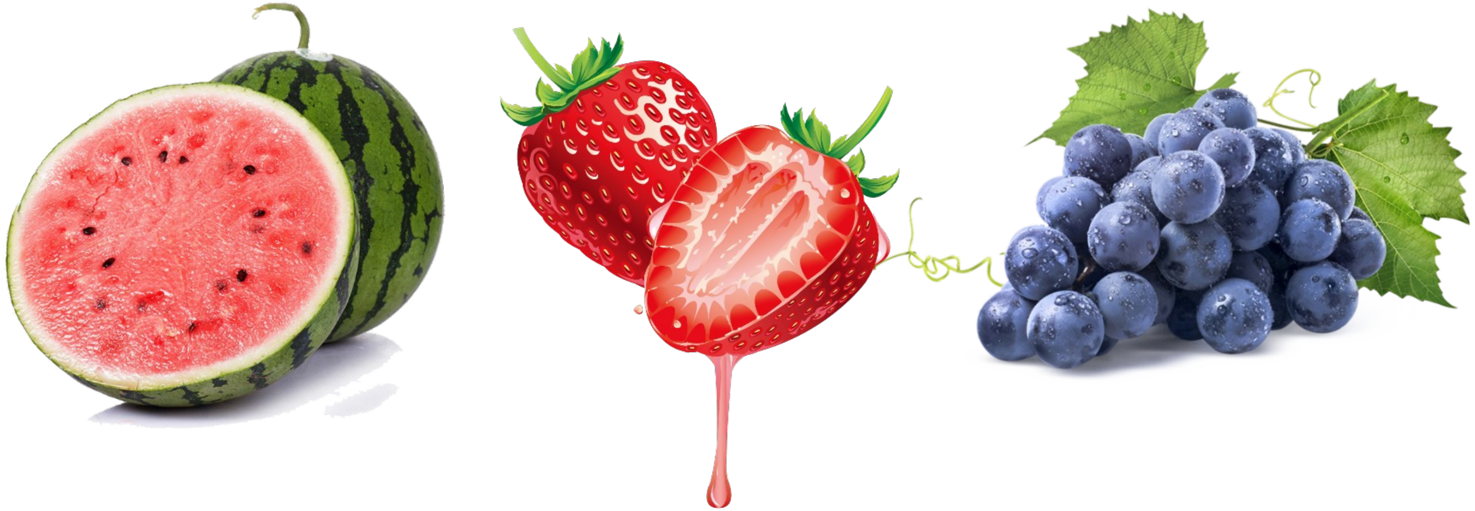


植物生长调节剂在生产中的□□（101 页）

【事例 **5**】对西瓜、草莓、葡萄等使用一定浓度的膨大剂（也叫膨大素），

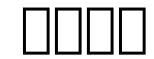
会使水果长势加快、个头变大，加快水果成熟，使其提前上市。

但使用膨大剂的水果与正常水果相比，口感较差，汁水较少，甜味不足，而且不宜长时间储存。



101

6



Size:100g
马来酰肼(青鲜素)
Maleic Hydrazide
纯 度:99%
Form:BBI
分子量:112.09
CAS#:123-33-1
分子式:$C_4H_4N_2O_2$
Store at:RT
Drug,Household Or Other Uses

你们能举例说明植物生长调节剂□□□□的实例吗?

➢ 施用时期

2011 年，江苏某村民的西瓜，因施用膨大素的时期不当，导致西瓜炸裂。

➢ 施用剂量

2010 年，四川某果农的葡萄，因施用乙烯利的剂量不当，导致葡萄未成熟就脱落了。

➢ 施用方法

2016 年，山东某村民的番茄，因施用赤霉素的方法不当，导致空心果的产生。

……

植物生长调节剂 ≠ 增产、增收

1. 生长调节剂应用的好处
(1) 提高作物产量、改善产品品质
如它能延长或终止种子、芽及块茎的休眠，调节花的雌雄比例，促进或阻止开花，诱导或控制果实脱落，
控制植株高度、形状等。
(2) 减轻人工劳动 如减少园林植物的修剪次数。

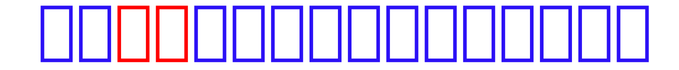
2. 生长调节剂应用的负面影响（P102）

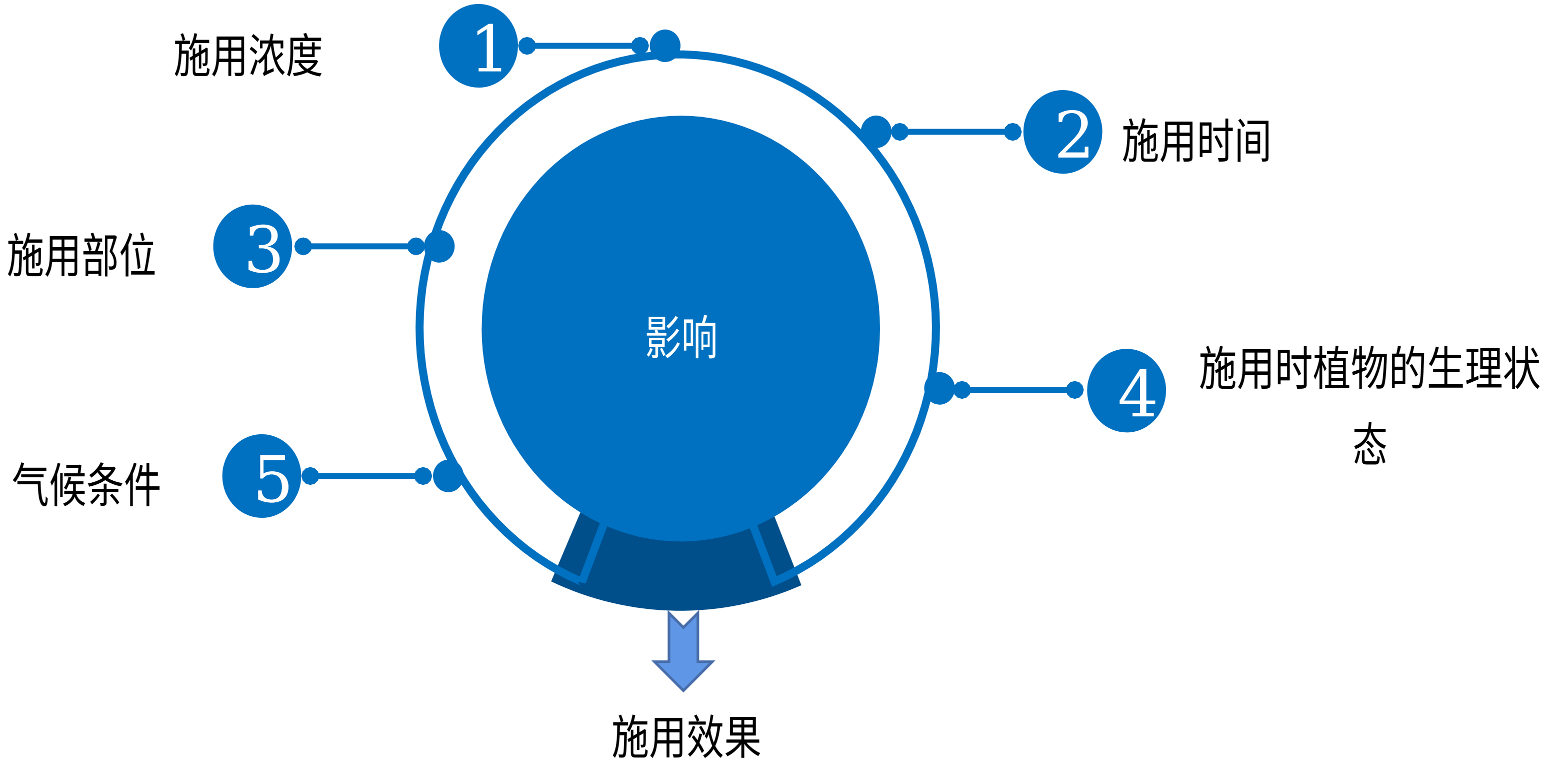
(1) 使用不当，可能影响作物产量和产品品质；
(2)过量使用，可能对人体健康和环境带来不利影响。

2. P102

相关信息

在我国，植物生长调节剂属于农药管理范围，只有取得农药登记并获得生产许可的植物生长调节剂产品，才能生产、经营和使用。

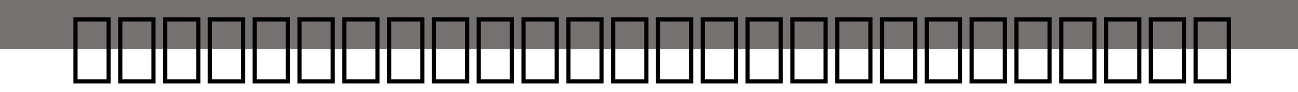


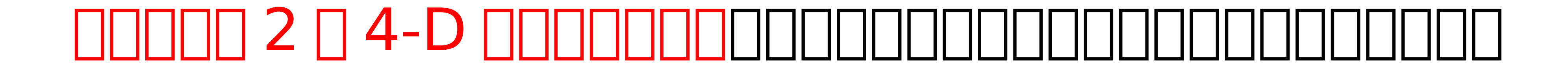


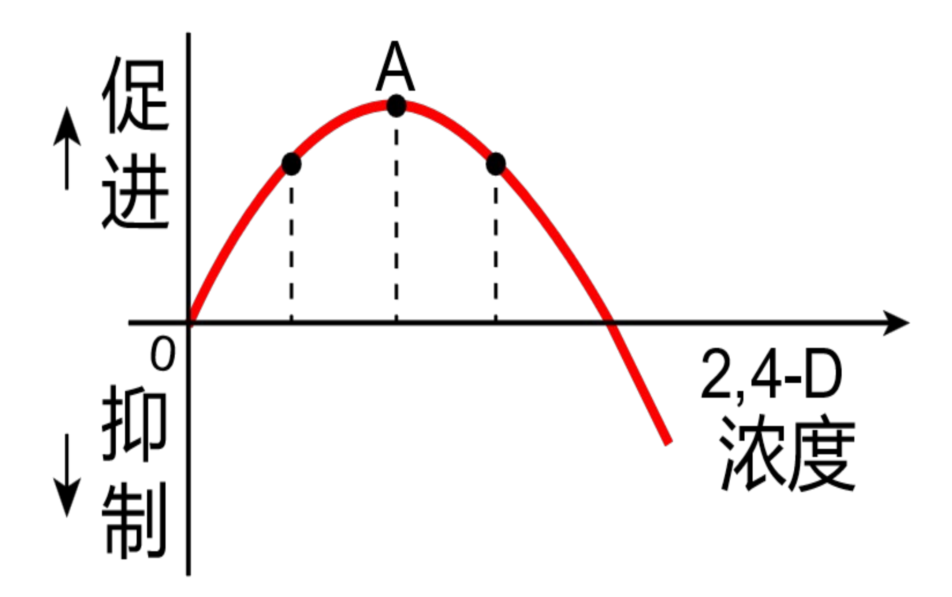
怎样使用这些植物生长调节剂才能达到最佳效果呢?

实验一：探究生长素类调节剂促进扦插枝条生根的最适浓度

1.实验原理：
适宜浓度的2，4-D可促进插条生根，浓度过高会抑制生根，甚至会杀死双子叶植物。







2. 变量分析

（1）自变量: 不同浓度的生长素类调节剂

（不同浓度的 2，4-D 溶液 /NAA 溶液）

（2）因变量: 促进扦插枝条生根的效果

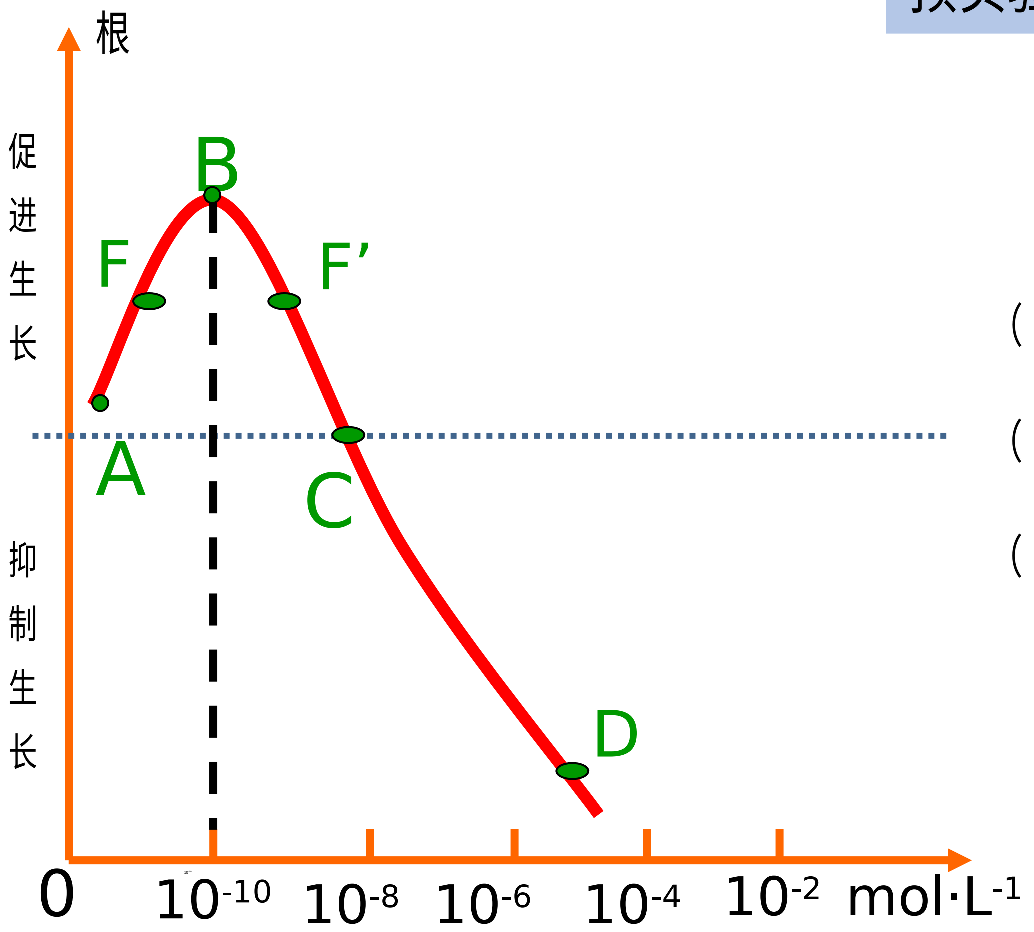
观测指标：扦插枝条生根数量或根的长度

（3）无关变量: 实验对象自身因素（枝条的发育程度、枝条长度、枝条上保留的芽的数量）；

环境因素（温度、培养液的浓度和量、培养时间）

（要相同且适宜）

预实验（**102** 页）



（1）适用：定量实验中探究确定值或确定范围时

（2）进行时间：正式实验前

（3）目的：

① 为进一步的实验摸索条件;

② 检验实验设计的科学性和可行性

预实验（**102** 页）

NAA 浓度（mg/mL）	0.2	0.4	0.6	0.8
生根数（/ 条）	6	9	9	4

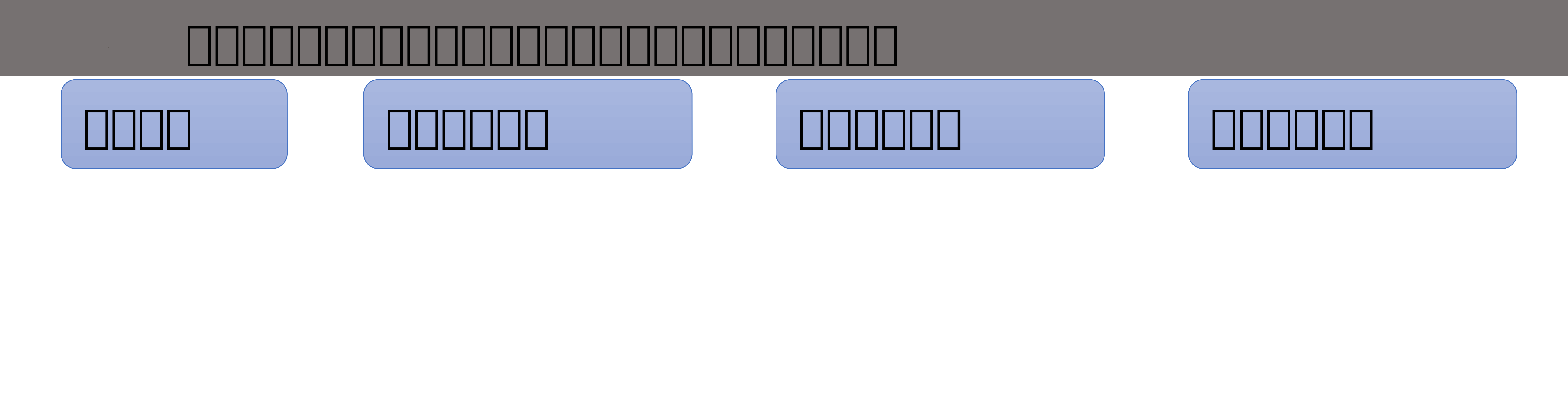
预实验要有空白对照组

在 **0.4-0.6mg/mL** 间逐步缩小浓度梯度，开展正式实验

正式实验还需要设置空白对照吗?　　不需要

（相互对照，判断促进作用或抑制作用程度的大小）

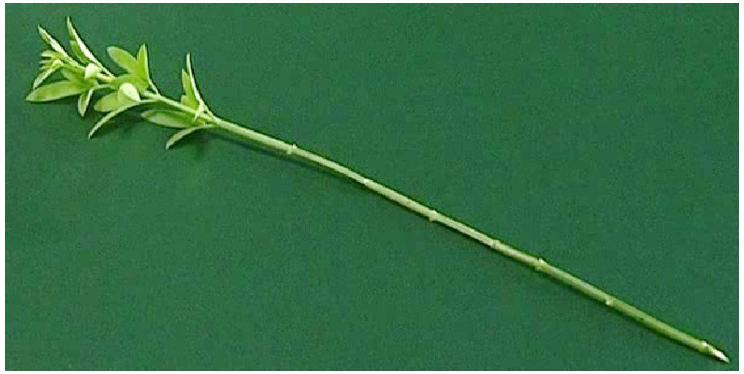
实验一：探究生长素类调节剂促进扦插枝条生根的最适浓度
制备插条 分组处理插条 进行实验观察 记录实验结果



实验一：探究生长素类调节剂促进扦插枝条生根的最适浓度

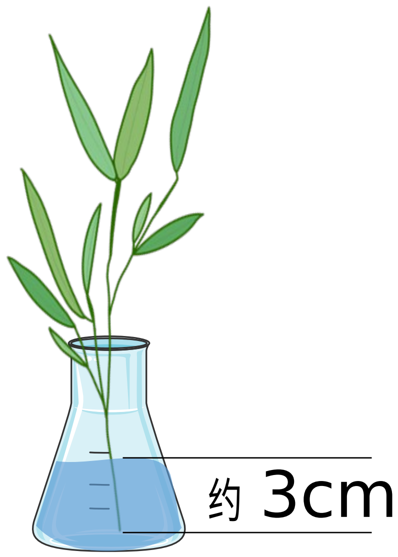
制备插条 → 分组处理插条 → 进行实验观察 → 记录实验结果

制备插条	原因
① 选用生长旺盛的一年生枝条	新陈代谢强，细胞分裂旺盛。
② 去掉成熟叶片	降低蒸腾作用，保留水分。
③ 保留芽和幼叶	芽和幼叶能产生生长素，有利于生根；不能太多，防止生长素过多抑制生根。
④ 插条的形态学下端要削成斜面	以增加吸水面积，促进成活。
⑤ 插条的形态学上端要削成平面	降低蒸腾作用。



实验一：探究生长素类调节剂促进扦插枝条生根的最适浓度

制备插条 → 分组处理插条 → 进行实验观察 → 记录实验结果



	NAA 浓度	时间
（1）浸泡法	小	长（几个小时 - 几天）
（2）沾蘸法	大	短（约 5 秒）

浸泡法：最好是在遮荫和空气湿度较高的地方进行处理。

避免蒸腾作用过强散失大量水分

处理插条是形态学上端还是下端?

处理形态学下端

实验一：探究生长素类调节剂促进扦插枝条生根的最适浓度

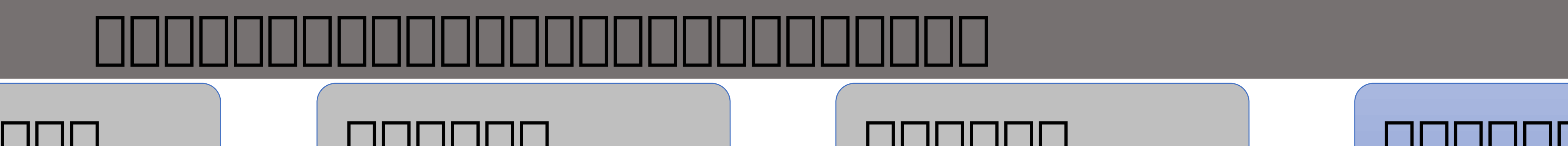
制备插条 → 分组处理插条 → **进行实验观察** → 记录实验结果

配制一系列浓度梯度的生长素类似物溶液 → 处理生长状况相同的扦插枝条的形态学下端 → 观察扦插枝条的生根状况 → 重复前三步，将浓度梯度变窄

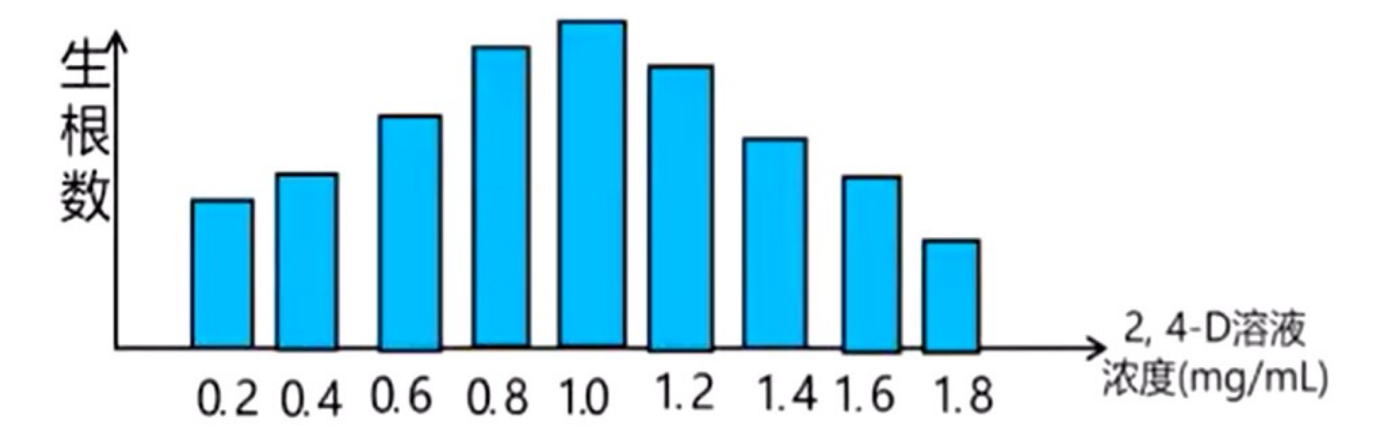
预实验（前三步）

需要空白对照

正式实验



组别	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2，4-D溶液的浓度（mg/mL）	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
生根数（平均值）	3.6	4.3	5.2	6.3	7.3	6.1	5.3	3.9	3.2



结论： 促进插条生根的生长素类调节剂的最适浓度是0.8-1.2mg/mL

思考：若实验结果发现枝条都不能生出不定根，其原因可能是什么?

①没有分清形态学上端和形态学下端，枝条倒插；

②枝条所带叶片较多，蒸腾作用过强，失水过多；

③枝条幼芽、幼叶保留多，本身合成了一定浓度的生长素，使形态学下端处于高浓度抑制状态；

④配制的营养液中营养元素缺乏或缺氧。

实验二：尝试利用乙烯利催熟水果

思考：成熟过程属于 ______ 反馈正。

【原理】 乙烯利是一种植物生长调节剂，工业品为液体；

当溶液 pH<3.5 时，它比较稳定；但随着溶液 pH 升高，它会分解释放出乙烯；

乙烯对水果有催熟作用，还可进一步诱导水果自身产生乙烯，加速水果成熟。

【材料】番茄、香蕉等

【因变量】观测：定性分析：颜色、硬度、口感等

若有条件可以使用硬度计、分光光度计等仪器准确测量

【注意事项】 乙烯利对皮肤、黏膜有一定的刺激性，操作时需要做好防护措施，

并在通风良好的环境进行，乙烯利遇到明火可燃烧，需要注意防火。

【思考】催熟水果会使儿童性早熟?

不会，导致儿童“性早熟”的是性激素，与乙烯利无关；

且人体细胞中无乙烯利的受体，所以乙烯利不能对动物细胞起调节作用。